

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-004139

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

H03H 3/08

(21)Application number : 10-168041

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.06.1998

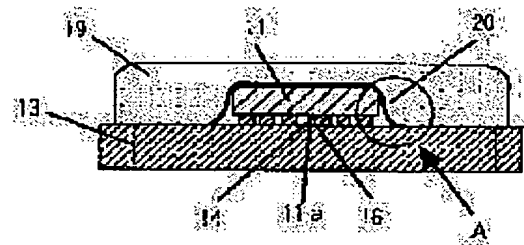
(72)Inventor : SAWANO MASAYUKI

(54) STRUCTURE AND METHOD FOR SEALING SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure and method for sealing a surface acoustic wave device which can easily and surely form an air gap and reduce the pack age cost.

SOLUTION: The sealing structure for a surface acoustic wave device which forms an air gap 14 by forming a join member 16 surrounding a function surface 11a of a piezoelectric substrate 11 and mounting it facedown on a base substrate 13 with the function surface 11a under is equipped with a sheet 20 which is adhered and fixed to the base substrate 13 and a sealing material 19 which seals the piezoelectric substrate 11 covered with the sheet 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-4139

(P 2000-4139A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000. 1. 7)

(51) Int. Cl.⁷

H03H 3/08

識別記号

F I

H03H 3/08

テーマコード* (参考)

5J097

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-168041

(22) 出願日 平成10年6月16日 (1998. 6. 16)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 沢野 正之

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 100089635

弁理士 清水 守 (外1名)

F ターム (参考) 5J097 AA24 AA29 AA33 EF05 HA04

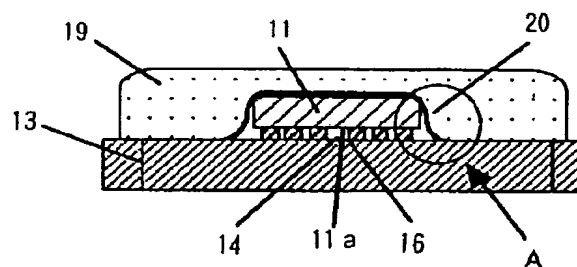
JJ03 JJ06 JJ09 KK10

(54) 【発明の名称】 弾性表面波デバイスの封止構造及びその封止方法

(57) 【要約】

【課題】 エアギャップを容易に、かつ確実に形成するとともに、パッケージコストを安価にすることができる弾性表面波デバイスの封止構造及びその封止方法を提供する。

【解決手段】 圧電体基板 11 の機能面 11a を囲むように接合部材 16 を形成し、前記圧電体基板 11 の機能面 11a を下方にしてベース基板 13 にフェースダウン実装してエアギャップ 14 を形成する弾性表面波デバイスの封止構造において、前記圧電体基板 11 を包み込むとともに、前記ベース基板 13 へ密着固定されるシート 20 と、このシート 20 でカバーされた圧電体基板 11 を封止する封止材 19 を具備する。



11 : 圧電体基板

11a : 機能面

13 : ベース基板

14 : エアギャップ

16 : 接合部材

19 : 封止材

20 : シート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電体基板の機能面を囲むように接合部材を形成し、前記圧電体基板の機能面を下方にしてベース基板にフェースダウン実装してエアギャップを形成する弾性表面波デバイスの封止構造において、(a) 前記圧電体基板を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、(b) 該シートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止構造。

【請求項 2】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、(b) 前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記ボンディングワイヤを覆うとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、(c) 該シートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止構造。

【請求項 3】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、(b) 該ボンディングワイヤを囲むように形成される枠と、(c) 前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記枠を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、(d) 該シートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止構造。

【請求項 4】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、(b) 該ボンディングワイヤによる接続領域の少なくとも 4 隅に形成される柱と、(c) 前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記柱を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、(d) 該シートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止構造。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 又は 4 記載の弾性表面波デバイスの封止構造において、前記シートの外側面に形成される導電部と、該導電部が接続されるグランドパターンとを具備することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止構造。

【請求項 6】 圧電体基板の機能面を囲むように接合部材を形成し、前記圧電体基板の機能面を下方にしてベース基板にフェースダウン実装してエアギャップを形成する弾性表面波デバイスの封止方法において、(a) シートを前記圧電体基板に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、(b) 前記シートを加熱して前記圧電体基板を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、(c) 前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すことを特徴とする弾性表面波デバイスの封止方法。

【請求項 7】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、(b) 前記機能面との間にエアギャップを形成するようにシートを前記ボンディングワイヤに被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、(c) 前記シートを加熱して前記ボンディングワイヤを覆うとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、(d) 前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すことを特徴とする弾性表面波デバイスの封止方法。

【請求項 8】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、(b) 前記ボンディングワイヤ領域を囲む枠を形成する工程と、(c) 前記機能面との間にエアギャップを形成するようにシートを前記枠に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、(d) 前記シートを加熱して前記枠を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、(e) 前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すことを特徴とする弾性表面波デバイスの封止方法。

【請求項 9】 (a) 圧電体基板の機能面を上方にして該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、(b) 該ボンディングワイヤによる接続領域の少なくとも 4 隅に柱を形成する工程と、

(c) 前記機能面との間にエアギャップを形成するようにシートを前記柱に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、(d) 前記シートを加熱して前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記柱を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、(e) 前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材で封止する工程とを施すことを特徴とする弾性表面波デバイスの封止方法。

【請求項 10】 請求項 6、7、8 又は 9 記載の弾性表面波デバイスの封止方法において、前記シートの外側面に導電処理を施すとともに、ベース基板のグランドパターンへ接続することを特徴とする弾性表面波デバイスの封止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、弾性表面波デバイスの封止構造及びその封止方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話や PHS (Personal Handyphone System) の普及が著しく、さらに電子機器のパーソナル通信化が進んでおり、それに伴い無線通信に必要な高周波アナログ部品が

非常に重要となっている。その中でも弾性表面波（またはレイリー波、以下 SAW: Surface Acoustic Wave）を利用したデバイスは、小型化、低コスト化などの面から非常に有効であり、共振子やフィルタなどに使用されている。

【0003】一般的な SAW デバイスにおいては、電気信号から弾性波への変換、あるいはその逆の変換を行う変換器（トランスデューサ）が必要であり、そのための材料としては圧電体が使われる。圧電体に電界を印加すると、歪み、すなわち変形が生じ、逆に応力を加えると電気変位が変化する、いわゆる圧電効果が発生するため、上記した電気信号及び弾性波のトランスデューサは、この圧電効果を利用して電気及び弾性波の変換を行っている。圧電単結晶材料としては、水晶やニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）、タンタル酸リチウム（ LiTaO_3 ）などが多く使われている。

【0004】例えば、図 15 は従来の SAW トランスバーサル型のフィルタの構成図であり、図 15 (a) はそのフィルタの平面図、図 15 (b) はそのフィルタの側面図である。図 16 はその弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。これらの図に示すように、SAW トランスバーサル型のフィルタは、圧電効果を有する圧電体基板 1 と IDT (Interdigital Transducer: すだれ状電極トランスデューサ) 2 から構成されている。

【0005】そこで、入力信号 6 が IDT 2 に印加されると、IDT 2 部に印加電界分布に対応して、圧電効果により圧電体基板 1 表面近傍に周期的な歪みが生じ、SAW を励振する。さらに SAW は圧電体基板 1 表面を伝搬した後、IDT 2 より再度電気信号に変換されて出力信号 7 となる。また、SAW の波長 λ は IDT 2 の電極周期 $2d$ に一致する周波数 f_0 ($=v/2d$, v : 表面波速度) で、各電極指から励起された SAW が同相に加わるので、送受間の感度が最も高くなる。

【0006】このような SAW デバイスの実装方法は、図 16 に示すように、ワイヤボンディングによる接続を用いて電氣的に接続するなど一般的な LSI と同様な実装方法が適用可能である。しかし、SAW デバイスは、圧電体基板 1 表面を SAW が伝搬するため、圧電体基板 1 表面にエアギャップ 4 が必要不可欠であり、従って、キャビティを有するベース基板 3 へ封止リッド 5 を搭載して封止し、圧電体基板 1 表面の SAW 伝搬部分にエアギャップ 4 を形成するようにしたものが、現在最も一般的な SAW デバイスのパッケージ構造である（例えば、通信用フィルタ回路の設計とその応用、総合電子出版社参照）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上述べた従来の SAW デバイスの実装方法では、一般的な LSI パッケージ（例えば、トランスファモールドなど）

に比較して、エアギャップを確保するための構造上の問題から、パッケージサイズの小型化が難しく、さらにパッケージコストが非常に高価になるなどの問題点があった。

【0008】本発明は、上記問題点を除去し、エアギャップを容易に、かつ確実に形成するとともに、パッケージコストを安価にすることができる弾性表面波デバイスの封止構造及びその封止方法を提供することを目的とする。

10 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕弾性表面波デバイスの封止構造において、圧電体基板の機能面を囲むように接合部材を形成し、前記圧電体基板の機能面を下方にしてベース基板にフェースダウン実装してエアギャップを形成する弾性表面波デバイスの封止構造において、前記圧電体基板を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、このシートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備するようにしたものである。

20 【0010】〔2〕弾性表面波デバイスの封止構造において、圧電体基板の機能面を上方にして、該機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記ボンディングワイヤを覆うとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、このシートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備するようにしたものである。

30 【0011】〔3〕弾性表面波デバイスの封止構造において、圧電体基板の機能面を上方にして、この機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、このボンディングワイヤを囲むように形成される枠と、前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記枠を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、このシートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備するようにしたものである。

40 【0012】〔4〕弾性表面波デバイスの封止構造において、圧電体基板の機能面を上方にして、この機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間を接続するボンディングワイヤと、このボンディングワイヤによる接続領域の少なくとも 4 隅に形成される柱と、前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記柱を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定されるシートと、このシートによりカバーされた圧電体基板を封止する封止材を具備するようにしたものである。

50 【0013】〔5〕上記〔1〕、〔2〕、〔3〕又は〔4〕記載の弾性表面波デバイスの封止構造において、前記シートの外側面に形成される導電部と、この導電部

が接続されるグラウンドパターンとを具備するようにしたものである。

〔6〕弾性表面波デバイスの封止方法において、圧電体基板の機能面を囲むように接合部材を形成し、前記圧電体基板の機能面を下方にしてベース基板にフェースダウン実装してエアギャップを形成する弾性表面波デバイスの封止方法において、シートを前記圧電体基板に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、前記シートを加熱して前記圧電体基板を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すようにしたものである。

【0014】〔7〕弾性表面波デバイスの封止方法において、圧電体基板の機能面を上方にして、この機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、前記機能面との間にエアギャップを形成するようにシートを前記ボンディングワイヤに被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、前記シートを加熱して前記ボンディングワイヤを覆うとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すようにしたものである。

【0015】〔8〕弾性表面波デバイスの封止方法において、圧電体基板の機能面を上方にして、この機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、前記ボンディングワイヤ領域を囲む枠を形成するようにシートを前記枠に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、前記シートを加熱して前記枠を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材により封止する工程とを施すようにしたものである。

【0016】〔9〕弾性表面波デバイスの封止方法において、圧電体基板の機能面を上方にして、この機能面側の周囲に形成される接続パッドとベース基板の接続部間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング工程と、このボンディングワイヤによる接続領域の少なくとも4隅に柱を形成する工程と、前記機能面との間にエアギャップを形成するようにシートを前記柱に被せるとともに、前記ベース基板へ仮固定する工程と、前記シートを加熱して前記機能面との間にエアギャップを形成するように、前記柱を包み込むとともに、前記ベース基板へ密着固定する工程と、前記シートによりカバーされた圧電体基板を封止材で封止する工程とを施すようにしたものである。

【0017】〔10〕上記〔6〕、〔7〕、〔8〕又は〔9〕記載の弾性表面波デバイスの封止方法において、前記シートの外側面に導電処理を施すとともに、ベース

基板のグラウンドパターンへ接続するようにしたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図、図2は図1のA部拡大図、図3はその弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。

【0019】これらの図に示すように、圧電体基板11の機能面11aをベース基板13へ対向させるように接合部材16で圧電体基板11とベース基板13を接続する。これは一般的に行われるバンプ接続技術を用いて行い、接合部材16にはハンダやAuの材料が多く使用されている。次に、接続された圧電体基板11を封止材19で覆うように封止し、エアギャップ14を形成する。

【0020】この時に重要なのは、封止材19が機能面11aまで流れ込まないようにすることである。そのために、封止材19で封止する前に、圧電体基板11をシート20で完全に包み込み、加熱してベース基板13へ密着固定する。これにより、圧電体基板11とベース基板13の間に封止材19が浸入することがなくなり、エアギャップ14は確実に確保される。また、生産性を考慮すると、加熱前にシート20がベース基板13へ仮固定されている方が、加熱工程までの間にシート20が動く心配がなくなるので、初期的に粘着性のあるシートを使用するか、もしくはシート20の外周とベース基板13面を熱圧着しておく方が良い。つまり、仮固定しておく。

【0021】ここで、シート20に使用する材料は、熱を加えると軟化、収縮する樹脂材料が良く、加熱温度はシート20が液化しない程度の温度が良い。例えば、ビニル樹脂などは、その熱変形温度が50℃程度であり、少なくとも60～70℃の加熱温度で十分にベース基板13へ密着固定することができる。また、初期的にある程度の粘着性を有するものでは、一般的に市販されている接着剤シートなどが良い。例えば、ポリエステル製の不織布にアクリル系樹脂を浸透させたシート状の接着剤では、硬化温度が100℃前後であり十分にベース基板13へ密着固定することができる。

【0022】さらに、不織布を有する構造であるため、シート20の接着剤自体が圧電体基板11とベース基板13の間へ浸入することはない。なお、図2において、17は入出力端子、18は接続パッドである。このように、第1実施例によれば、容易に、かつ確実にエアギャップを形成することが可能なことから、パッケージコストを非常に安価にすることができ、さらに、バンプ接続技術を用いたフェイスダウンした実装を併用しているため、パッケージサイズの小型化が容易になる。

【0023】次に、本発明の第2実施例について説明する。図4は本発明の第2実施例を示す弾性表面波デバイ

スの封止構造を示す断面図、図 5 は図 4 の B 部拡大図である。なお、第 1 実施例と同様の部分には同じ符号を付してそれらの説明は省略する。この実施例においても、第 1 実施例のように、シート 31 を配置するようにしているが、このシート 31 の外側面、つまり、圧電体基板 11 と逆側に位置するシート 31 の片側表面に導電処理を施し導電部 32 を形成し、加熱後、ベース基板 33 のグラウンドパターン 34 と接地するか、もしくは封止材 35 で封止した後、封止材 35 表面に導電処理を施し導電部 36 を形成し、ベース基板 33 のグラウンドパターン 34 へ接地するようにする。

【0024】ここで施す導電処理は、導電塗料を吹き付けたり、無電界メッキ処理を行ったりすることにより、シート引の導電部 32 を容易に形成することができる。また、封止材 35 への導電処理 36 は、蒸着方法やスパッタ法などでも行うことが可能であり、熱的に問題なく行える。このように、第 2 実施例によれば、シート 31 によるシールとともに、シート 31 の外側面には導電部 32 を形成し、ベース基板 33 のグラウンドパターン 34 へ接地することができる。

【0025】次に、本発明の第 3 実施例について説明する。図 6 は本発明の第 3 実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図、図 7 は図 6 の C 部拡大図、図 8 は本発明の第 3 実施例を示す弾性表面波デバイスのシート部の封止工程断面図である。これらの図に示すように、圧電体基板 41 との電氣的接続にボンディングワイヤ 42 による W/B (Wire-Bonding) を施す構造に、シート 46 を用いてエアギャップ 40 を形成することができる。なお、図 6、図 7 において、44 は圧電体基板 41 の機能面側の周囲に形成される接続パッド (1st ボンディング部)、45 はベース基板 43 の接続部 (2nd ボンディング部)、47、50 は導電部、48 はグラウンドパターン、49 は封止材である。

【0026】以下、弾性表面波デバイスのシート部の形成方法について図 8 を参照しながら説明する。

(1) まず、図 8 (a) に示すように、圧電体基板 41 の機能面 41a 上方に凸状のシート 46' を位置決めする。

(2) 次に、図 8 (b) に示すように、圧電体基板 41 の機能面 41a へエアギャップを形成するために、圧電体基板 41 の外周部に設けられたボンディングワイヤ 42 とともに、凸状のシート 46' で圧電体基板 41 を覆い囲み、仮固定する。

【0027】(3) 次に、図 8 (c) に示すように、凸状のシート 46' を加熱してベース基板 43 へ密着させ、シート 46 を形成する。図示しないが、その後、封止材で圧電体基板を封止する。ここで、シート 46 により圧電体基板 41 を包む時に、ボンディングワイヤ 42 が潰れないようにボンディングワイヤ 42 に接触しないような凸状のシート 46' を用い、凸状のシート 46' 50

の外周とベース基板 43 面を熱圧着した後で加熱するようにした。そうすれば、加熱により軟化する凸状のシート 46' は全体的に収縮していくので、ボンディングワイヤ 42 が潰れることはない。しかし、そのような恐れがない場合には、凸状のシートでなくてもよい。

【0028】また、圧電体基板 41 のシールド性に関しては、第 2 実施例と同様な構成とすることが当然可能である。このように、第 3 実施例によれば、容易に、かつ確実にエアギャップを形成することが可能であることから、パッケージコストを非常に安価にすることができ

る。

【0029】さらに、従来の封止構造では、ワイヤボンディング部と封止リッドを接触させないように、間隙を設けて封止していたが、本発明の構造ではその必要がないので、高さを抑えたパッケージサイズの小型化が容易になる。次に、本発明の第 4 実施例について説明する。図 9 は本発明の第 4 実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図、図 10 は図 9 の D 部拡大図、図 11 はその弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。

【0030】これらの図に示すように、50 はエアギャップ、51 は圧電体基板、51a は機能面、51b は圧電体基板の外形部、52 はボンディングワイヤ、53 はベース基板、54 は圧電体基板 51 の機能面側の周囲に形成される接続パッド (1st ボンディング部)、55 はベース基板 53 の接続部 (2nd ボンディング部)、56 は 2nd ボンディング部 55 を囲むように配置される枠、57 はシート、58 はシート 57 の外側面、つまり、圧電体基板 51 と逆側に位置するシート 57 の片側表面に形成される導電部、この導電部 58 により、加熱後、ベース基板 53 のグラウンドパターン 59 と接地するか、もしくは封止材 60 で封止した後、封止材 60 表面に導電処理を施した導電部 61 により、グラウンドパターン 59 へ接地するようにする。

【0031】このように、圧電体基板 51 の機能面 51a へエアギャップ 50 を形成するために、2nd ボンディング部 55 を囲むように枠 56 を設けておき、封止材 60 で封止する前に圧電体基板 51 を含めた枠 56 部をシート 57 で覆い囲み、加熱してシート 57 を枠 56 へ密着させ、最後に、封止材 60 で圧電体基板 51 を封止する。

【0032】したがって、この枠 56 の高さは、ベース基板 53 からボンディングワイヤ 52 のループの最高位置までの高さ程度とするのが良い。このように、第 4 実施例によれば、シートの荷重を枠で受けることができるので、ワイヤボンディングが潰れることがなくなる。また、圧電体基板のシールド性に関しては、第 2 実施例と同様に構成することが当然可能であり、さらに、圧電体基板とベース基板の電位的接続に、接合材料などのバンブ接続技術を用いた構造に適用可能なことは言うまでも

ない。

【0033】次に、本発明の第5実施例について説明する。図12は本発明の第5実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図、図13は図12のE部拡大図、図14はその弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。これらの図に示すように、70はエアギャップ、71は圧電体基板、71aは機能面、71bは圧電体基板の外形部、72はボンディングワイヤ、73はベース基板、74は圧電体基板71の機能面側の周囲に形成される接続パッド(1stボンディング部)、75はベース基板73の接続部(2ndボンディング部)である。

【0034】更に、76は第4実施例に示した枠に代えて、少なくとも圧電体基板71のボンディング領域の4隅に形成される柱、77はシート、78はシート77の外側面、つまり、圧電体基板71と逆側に位置するシート77の片側表面に形成される導電部である。この導電部78により、加熱後、ベース基板73のグランドパターン79と接地するか、もしくは封止材80で封止した後、封止材80表面に導電処理を施した導電部81により、グランドパターン79へ接地するようにする。

【0035】このように、第5実施例は、第4実施例に示した枠56に代えて、少なくとも圧電体基板71のボンディング領域の4隅に形成される柱76を配置するようにする。圧電体基板71の機能面71aへ、エアギャップ70を形成するために、2ndボンディング部75を囲むように柱76を設けておき、封止材80で封止する前に圧電体基板71を含めた柱76部をシート77で覆い囲み、加熱してシート77を柱76へ密着させ、最後に封止材80で圧電体基板71を封止する。この柱76の高さは、ベース基板73からボンディングワイヤ72のループの最高位置までの高さ程度とするのが良い。

【0036】更に、柱76はワイヤボンディング部を囲む4隅に配置しているが、これは任意の位置に配置することができる。つまり、ボンディングワイヤの接続位置や圧電体基板の外形サイズに対応して、最適な配置を行うことができる。また、圧電体基板71のシールド性に関しては、第2実施例と同様な構成とすることができる。さらに、圧電体基板71とベース基板73の電気的接続に、接合材料などのバンプ接続技術を用いた構造に適用可能なことは言うまでもない。

【0037】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0038】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(1) 請求項1又は6記載の発明によれば、容易に、かつ確実にエアギャップを形成するとともに、パッケージ

コストを大幅に低減することができる。

【0039】さらに、バンプ接続技術を用いたフェイスダウンした実装を併用しているため、パッケージサイズの小型化が容易になる。

(2) 請求項2又は7記載の発明によれば、容易に、かつ確実にエアギャップを形成することができるので、パッケージコストを非常に安価にすることができる。

【0040】さらに、従来の封止構造では、ワイヤボンディング部と封止リッドを接触させないように、間隙を設けて封止していたが、本発明の構造ではその必要がないので、高さを抑えたパッケージサイズの小型化が容易になる。

(3) 請求項3又は8記載の発明によれば、シートの荷重を枠で受けることができるので、ワイヤボンディングが潰れることがなくなる。

【0041】(4) 請求項4又は9記載の発明によれば、上記(3)における枠を柱に置き替えるようにしたので、枠に要する材料を低減することができる。

(5) 請求項5又は10記載の発明によれば、シートによるシールとともに、シールの外側面には導電部を形成し、ベース基板のグランドパターンへ接地することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】本発明の第1実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。

【図4】本発明の第2実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【図5】図4のB部拡大図である。

【図6】本発明の第3実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【図7】図6のC部拡大図である。

【図8】本発明の第3実施例を示す弾性表面波デバイスのシート部の封止工程断面図である。

【図9】本発明の第4実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【図10】図9のD部拡大図である。

【図11】本発明の第4実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。

【図12】本発明の第5実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【図13】図12のE部拡大図である。

【図14】本発明の第5実施例を示す弾性表面波デバイスの封止構造を示す平面図である。

【図15】従来のSAWトランスバーサル型のフィルタの構成図である。

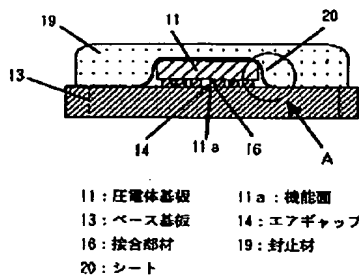
【図16】従来の弾性表面波デバイスの封止構造を示す断面図である。

【符号の説明】

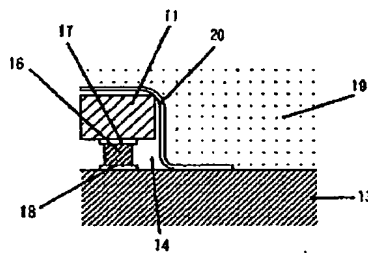
11, 41, 51, 71 圧電体基板
 11a, 41a, 51a, 71a 機能面
 13, 33, 53, 73 ベース基板
 14, 40, 50, 70 エアギャップ
 16 接合部材
 19, 35, 49, 60, 80 封止材
 20, 31, 46, 57, 77 シート
 32, 36, 47, 50, 58, 61, 78, 81 導電部

34, 48, 59, 79 グランドパターン
 42, 52, 72 ボンディングワイヤ
 44, 54, 74 接続パッド (1st ボンディング部)
 45, 55, 75 ベース基板の接続部 (2nd ボンディング部)
 46' 凸状のシート
 51b, 71b 圧電体基板の外形部
 56 枠
 76 柱

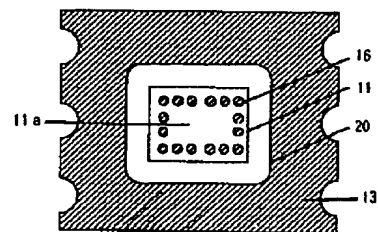
【図 1】



【図 2】

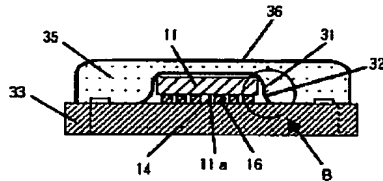


【図 3】

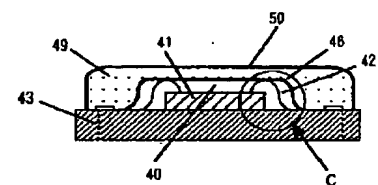
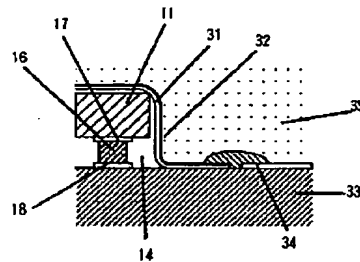


【図 6】

【図 4】

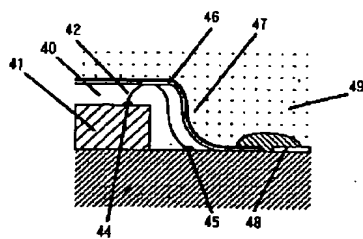


【図 5】

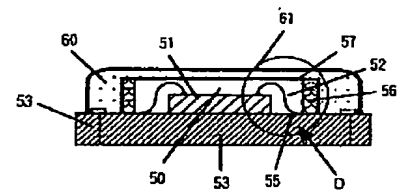
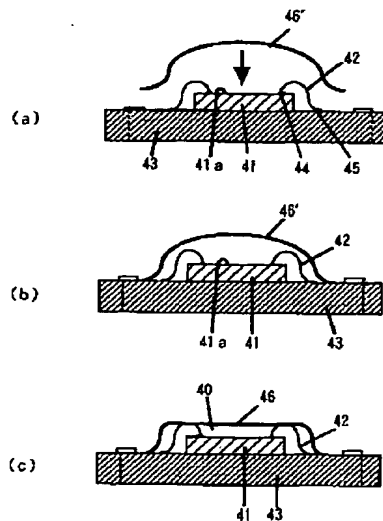


【図 9】

【図 7】

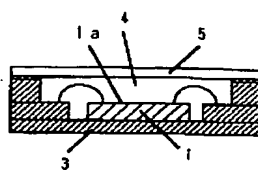


【図 8】

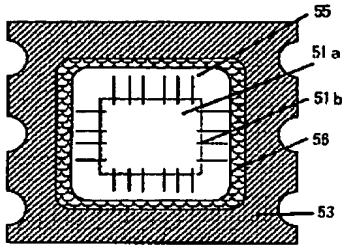


【図 10】

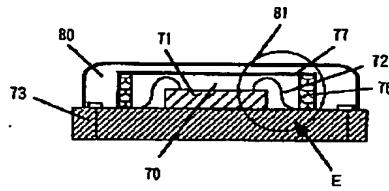
【図 16】



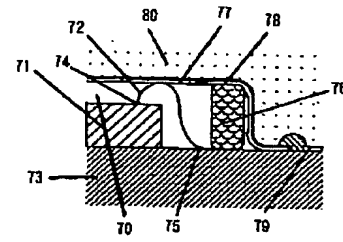
【図 11】



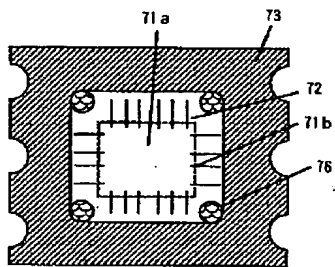
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

